



MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**Mudança nos Pesos dos Ativos das Carteira de Mínima Variância,
Maior Retorno Esperado e Máximo Sharpe ao Longo dos Últimos
Anos no Brasil**

Pedro Paulo Botto de Barros

Matrícula: 1110933

Professor Orientador: Marcelo Nuno Sousa

Professor Tutor: Marcio Garcia

Rio de Janeiro
Novembro de 2015



MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**Mudança nos Pesos dos Ativos da Carteira de Mínima Variância,
Maior Retorno Esperado e Máximo Sharpe ao Longo dos Últimos
Anos no Brasil**

Pedro Paulo Botto de Barros

Matrícula: 1110933

Professor Orientador: Marcelo Nuno Sousa

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor

Pedro Paulo Botto de Barros
Rio de Janeiro
Novembro de 2015

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos meus pais, Sylvio e Maria Cristina pelo total apoio durante todos estes anos de curso.

À minha família e namorada, que sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus bons amigos que tive a oportunidade de conhecer durante o curso de economia.

Aos professores do departamento de economia.

Sumário

1. Tema e caso em questão

- 1.1. Introdução
- 1.2. Motivação
- 1.3. Método
- 1.4. Fonte de Dados
- 1.5. Resultados Pretendidos

2. Revisão Bibliográfica

3. Coleta de Dados e Metodologia

- 3.1. Definição da fonte de dados
- 3.2. Descrição dos Dados

4. Mudança nos pesos de ativos da carteira de mínima variância, maior Sharpe e melhor retorno esperado

- 4.1. Apresentação do modelo
- 4.2. Resultados e influências de fatos econômicos relevantes

5. Conclusão

6. Referências Bibliográficas.

1.1 Introdução:

Com o alto dinamismo da economia nos últimos dez anos (principalmente do mercado brasileiro), analisaremos, com técnicas de finanças, a mudança de pesos de determinados ativos pré-selecionados, em uma carteira de mínima variância, maior retorno esperado e máximo sharpe entre os anos de 2005 e 2015.

Consideramos este período pois engloba diversas mudanças no cenário econômico, como a Crise Imobiliária de 2008, o “Boom das Commodities”, seguido pela redução do crescimento Chines, fundamental para o sucesso de alguns setores de nossa economia, altas variações em relação à políticas que interferem em Juros e Câmbio.

Acompanharemos a evolução das carteiras com menor variância, maior retorno esperado e máximo SHARPE ao longo deste período, ano a ano, e chegaremos às conclusões sobre quais setores se beneficiam mais em determinado cenário.

No segundo capítulo, apresentaremos as referências bibliográficas utilizadas para produzir este trabalho. Selecionamos alguns papers que nos ajudarão a entender o efeito que políticas governamentais provocam no mercado de ações, além de um conteúdo mais técnico, que nos auxiliou na elaboração de nosso modelo.

Discutiremos a coleta de dados e metodologia no terceiro capítulo. Apresentaremos como os dados foram utilizados.

No capítulo 4, apresentaremos o modelo e os resultados encontrados de uma forma detalhada. Relacionaremos os resultados com alguns fatos econômicos e algumas medidas do governo e tentaremos encontrar alguma tendência sobre que setores performam mais em determinados cenários.

Concluiremos no capítulo 5, onde mostraremos os resultados encontrados no capítulo anterior.

1.2 Motivação:

O objetivo do estudo é analisar o comportamento de ativos de setores diferentes, frente às altas mudanças no cenário econômico nos últimos anos. A criação de um modelo que nos mostrará a alocação ideal para cada cenário específico, com base em acontecimentos passados, ajudará gestores a fortalecerem suas previsões e alocarem em setores que melhor performaram em cenários semelhantes.

Os gestores poderão escolher a alocação ideal de suas carteiras de acordo com suas preferências em relação à retorno esperado e volatilidade.

Este trabalho não garante que os resultados serão os mesmos em cenários semelhantes, porém, pode servir como base de auxílio para aqueles que quiserem consultar a performance de cada setor ao longo dos últimos anos.

1.3 Método:

Coletamos dados de variações mensais de 14 ativos negociadas na BMF Bovespa, diversificado entre setores diferentes (AMBEV, BR MALLS, BRADESCO, ELETROPAULO, CIELO, EMBRAER, GERDAU, GOL, JBS, LOJAS AMERICANAS, PETROBRAS, SOUZA CRUZ, TELEF BRASIL e VALE), além dos índices IBOV, CDI e Dolar).

Com estes dados, montamos uma série de matrizes (Matriz Covariância, Matriz Correlação, entre outras), para chegarmos às alocações ideais para cada portfólio (carteira de mínima variância, maior retorno esperado e maior Sharpe). Fizemos isso para cada ano individualmente e no período entre 2009 e 2015, onde tivemos todos os ativos disponíveis (alguns ativos não possuem série histórica a partir de 2005).

Após a formação das carteiras, selecionamos uma série de fatos econômicos relevantes, como reeleição do presidente Lula, Crise imobiliária americana em 2008, eleição de Dilma Rousseff, sinalização do FED de que iria iniciar uma redução gradual nos estímulos à economia via recompra de títulos, em 2013, entre diversos outros. Relacionaremos estes eventos com variações no câmbio

e no nível da taxa de juros e analisaremos os setores que mais se beneficiaram com tais acontecimentos.

1.4 Fonte de Dados:

Os dados coletados para a realização deste trabalho são provenientes de sistemas de consultas à base de dados, artigos acadêmicos, jornais de grande circulação, entre outros.

Coletamos os dados de variações mensais no programa Quantum Axis Online. Já os eventos econômicos foram consultados em jornais e revistas conceituadas, como “Valor Econômico”, “The Economist”, entre outros.

Em relação ao auxílio para os cálculos, utilizamos artigos acadêmicos e livros de finanças, apresentados na Bibliografia.

1.5 Resultados Pretendidos:

Pretendemos encontrar uma tendência na mudança dos pesos de cada ativo na carteira de alocação ideal, de acordo com os fatos econômicos selecionados. Desta forma, observaremos quais os setores que tiveram um desempenho melhor, com uma medida que, por exemplo, tenha afetado positivamente o Dolar.

Analisaremos se o fato se repete quando medidas semelhantes são tomadas. A partir disso, relacionaremos os resultados de medidas econômicas com desempenho de fatores.

2. Revisão Bibliográfica

A bibliografia utilizada para produzir esta monografia pode ser dividida em dois grupos distintos. No primeiro, selecionamos artigos, papers e matérias publicadas em grandes meios de comunicação para relacionar o efeito que medidas medidas do governo provocam no mercado acionário. Isso nos ajudará a entender os motivos das mudanças dos pesos dos ativos, nas carteiras de mínima variância, maior Sharpe e maior retorno esperado. Selecionaremos alguns fatos econômicos relevantes ocorridos no período entre 2005 e 2015 para tentarmos relacionar com as mudanças na composição dessas carteiras.

Já a bibliografia do segundo grupo tratará de um assunto mais técnico. Nos auxiliará na montagem do modelo, utilizando profundos conceitos de finanças.

O paper “Fiscal Policy and Asset Prices, de Luca Agnello e Ricardo M. Sousa analisa o impacto de políticas fiscais sobre os preços dos ativos. Os autores utilizaram dados trimestrais para dez países industrializados.

Os resultados encontrados foram que choques fiscais positivos levam a uma queda temporária nos preços de ações, e uma diminuição gradual e persistente nos preços de habitação. Além disso, eles encontraram outros resultados, como um enfraquecimento da eficácia da política fiscal nos últimos tempos; uma resposta mais persistente dos preços dos ativos para os países com menor grau de abertura; um maior impacto de políticas fiscais sobre o preço de ativos em países pequenos; uma relação estreita entre a reação dos preços dos ativos para a política fiscal e o tamanho do governo

Os pesquisadores questionaram, também, se variações nos preços de ativos e habitação interferem na política fiscal. Encontraram que a variações nos preços de ações interferem mais na política fiscal do que a variação nos preços de habitação, então, elas podem contribuir de uma forma mais decisiva para traçar objetivos de medidas fiscais.

O artigo escrito por Alan Reynolds, publicado na revista FORBES, “The Government’s Influence On The Stock Market”, trata sobre a reação do mercado acionário americano frente à anúncios de novas políticas do governos, no período seguinte à crise de 2008. É importante mencionar que as medidas anunciadas nesse texto são referentes à crise do momento

O autor selecionou 9 anúncios relevantes do governo americano, entre 7 de Setembro de 2008 e 22 de Março de 2009 e comparou o “S&P Index for Financial Stocks” do momento do anúncio, com o índice após uma semana. O artigo tinha como objetivo, analisar o resultado das políticas adotadas pelo governo.

Podemos observar os resultados na tabela a seguir.

| | Date | S&P Financials | One week later |
|------------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------|
| Fannie & Freddie nationalized | Sept. 7, 2008 | 303.4 | 208.9 |
| TARP enacted | Oct. 3, 2008 | 254.1 | 197.2 |
| Capital Purchase Plan announced | Oct. 14, 2008 | 231.3 | 210.7 |
| FDIC loan modification plan | Nov. 14, 2008 | 169.6 | 129.4 |
| Obama requests TARP funds | Jan. 13, 2009 | 144.9 | 108.3 |
| Geithner “Plan A” | Feb. 10, 2009 | 118.6 | 106.4 |
| \$787 billion Stimulus bill passed | Feb. 13, 2009 | 118.0 | 99.2 |
| Bernanke CFR speech | March 10, 2009 | 83.8 | 126.0 |
| Geithner “Plan B” | March 22, 2009 | 109.7 | NA |

Segundo Reynolds, o governo não conseguiu atingir seu objetivo em algumas medidas (na maioria delas). O índice continuou caindo fortemente com o pessimismo do mercado.

O artigo “Governança Corporativa: Nível de Evidenciação das Informações e Sua Relação com a Volatilidade das Ações do Ibovespa” aborda o assunto de um outro ponto. Os autores estudam se nível de evidenciação das informações contábeis das empresas que compõe o índice IBOVESPA

interfere na volatilidade desses ativos. A pesquisa nos ajudará a entender outros fatores que interferem na volatilidade dos ativos.

As empresas estudadas foram divididas em três grupos distintos, de acordo com os níveis de evidenciação. Foram analisadas as informações contábeis divulgada pelas empresas em seus relatórios anuais . O primeiro grupo era constituído por empresas que possuíam um alto nível de evidenciação das informações contábeis, ou seja, eram mais transparentes em relação ao seu resultado, enquanto que as empresas do grupo três divulgavam resultados menos transparentes. A ideia é que empresas que divulgam informações mais detalhadas e transparentes possuem um grau mais elevado de confiabilidade por parte dos investidores, resultando em uma menor volatilidade.

O resultado encontrado pelo paper foi que o grupo com empresas que atendem melhor aos pressupostos da Governança Corporativa (transparência e evidenciação) (grupo 1), possui um nível de volatilidade sigificativamente menor do que as empresas do grupo 3.

“Monetary Policy Shocks and Stock Returns: Evidence from the British Market” é um artigo escrito por A. Gregoriou, A. Kontonikas, R. MacDonald e A. Montagnoli. Que examina o ipacto de mudanças previsíveis e imprevisíveis na taxa de juros sobre o retorno de ações. O choque na política monetária é gerado pela mudança na taxa futura LIBOR de três meses.

Os resultados indicam uma importante quebra estrutural na relação ente retornos de ações e mudanças na política monetária. Enquanto que antes da crise de 2008, a resposta do mercado de ações tanto para mudanças esperadas quanto para as inesperadas é negativo e significativo, a relação torna-se positiva durante a crise.

Utilizaremos o restante da bibliografia para nos auxiliar na montagem e análise de nosso modelo. Tentaremos relacionar a variação da volatilidade de cada ativo ao longo do tempo, com alguns fatos econômicos relevantes no período. Utilizaremos os papers supracitados para qualificar os eventos econômicos (como mudança em políticas monetárias, politicas fiscais e variações em relação ao nível de governança corporativa, como tranparência na divulgação de dados contábeis), e comparar resultados esperados em relação à volatilidade e retorno, com os resultados reais.

3. Coleta de Dados e Metodologia

3.1 Definição da Fonte de Dados:

Os ativos que formam as carteiras do estudo foram escolhidos de acordo com suas representações nos setores a que pertencem. Buscamos escolher empresas relevantes, com significativa participação no mercado para que os resultados pudessem representar, em parte, o comportamento do setor.

Escolhemos as seguintes empresas:

- AMBEV
- BR MALLS
- BRADESCO
- ELETROPAULO
- CIELO
- EMBRAER
- GERDAU
- GOL
- JBS
- LOJAS AMERICANAS
- PETROBRAS
- SOUZA CRUZ
- TELEF BRASIL
- VALE

Com esta seleção, conseguimos abranger diversos setores, como mineração, varejo, petróleo, aviação civil, produção de aeronaves, entre outros. Embora as ações dessas empresas variem devido a fatores internos (particulares de cada empresa), elas representam, também, o setor como um todo.

A coleta de dados mensais mostrou-se eficiente para encontrarmos a correlação do desempenho mensal das empresas entre elas e entre os índices selecionados. É possível visualizar claramente quais ativos respondem de forma positiva à uma alta do Dolar, por exemplo, ou a correlação entre o ativo e o IBOV. A partir disso, podemos fortalecer nosso argumento sobre o peso que cada ativo representa nas carteiras selecionadas.

4. Mudança nos pesos de ativos da carteira de mínima variância, maior Sharpe e melhor retorno esperado

A partir de todos os dados e matrizes produzidas, conseguimos formar uma tabela com quatro portfólios diferentes para cada ano.

A primeira carteira é formada por todos os ativos disponíveis, com pesos iguais. Na segunda, a alocação que resulta no maior retorno mensal médio, sendo que neste caso, incluímos uma condição de que a volatilidade da alocação seja menor ou igual à volatilidade do ativo menos volátil. A terceira carteira representa a carteira de mínima variância. A quarta e última, a alocação que resulta no maior Sharpe.

Como o objetivo do trabalho é compararmos as carteiras formadas apenas por ativos negociados em bolsa entre os anos, não consideramos o retorno da taxa livre de risco para calcularmos o Sharpe, logo, o que chamamos de Sharpe é, na verdade, o retorno mensal dividido pela volatilidade.

Segue um exemplo da tabela, entre o período de Julho de 2009 e Fevereiro de 2015, quando tivemos todos os ativos disponíveis na BM&Fbovespa

| PORTFOLIOS - Jul 2009 -- Fev 2015 | | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------|---------------------|------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e [®] = | |
| value os constraint | N/a | 5,01% | 2,69% | |
| | PESOS | | | |
| AMBEV | 7,14% | 87,75% | 26,54% | 49,61% |
| BR MALLS | 7,14% | 0,00% | 0,13% | 0,00% |
| BRADERCO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| CIELO | 7,14% | 12,25% | 13,43% | 29,44% |
| EMBRAER | 7,14% | 0,00% | 17,31% | 20,72% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 1,16% | 0,00% |
| GOL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,14% | 0,00% | 0,14% | 0,00% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 4,42% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 0,00% | 25,96% | 0,23% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 10,92% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e [®] | 1,16% | 2,64% | 1,65% | 2,46% |
| desv pad | 4,82% | 5,01% | 3,17% | 3,69% |
| Sharpe | 0,24 | 0,53 | 0,52 | 0,67 |

Faremos isso para todos os anos, entre 2005 e 2015 e analisaremos os resultados, com relação aos eventos econômicos do período.

Na coluna “Pesos Iguais”, consideramos uma distribuição igualitária entre os ativos selecionados. O retorno mensal esperado, de acordo com as rentabilidades passadas, seria de 1,16%. Já o Desvio Padrão e Sharpe são 4,82 e 0,24, respectivamente.

Na coluna “Max Ret”, maximizamos o retorno esperado, tendo como controle um desvio padrão máximo de 5,01% (igual ao desvio padrão do ativo menos volátil entre os selecionados). Encontramos um retorno mensal esperado de 2,64% e Sharpe de 0,53. A carteira ideal seria distribuída entre dois ativos: Ambev (87,75%) e Cielo (12,25%)

Na terceira coluna, “Min Var”, conseguimos encontrar a carteira de mínima variância no período. A combinação dos ativos na proporção exibida nos mostra que a carteira teria um retorno mensal esperado de 1,65%, desvio padrão igual a 3,17% e Sharpe igual a 0,52

Já na última coluna, maximizamos o Sharpe, obtendo o resultado de 0,67.

Faremos uma análise ano a ano dessas carteiras.

4.1. Apresentação do modelo

A partir dos dados mensais dos ativos, conseguimos chegar às médias de retornos, variância e desvio padrão, tanto do período completo, como ano a ano. O passo seguinte foi montar nossas matrizes. Todas as matrizes estarão disponíveis nos anexos

Começamos com a multiplicação entre a matriz transposta dos retornos, subtraído da média dos retornos, por sua transposta ($SHt \times SH$), sendo SH = retornos mensais subtraídos da média dos retornos, resultando na MATRIZ 01

Para calcularmos a MATRIZ 02, dividimos a MATRIZ 1 por N , sendo N = número de meses do intervalo. $((SHt \times HT)/N)$. Essa matriz é fundamental para encontrarmos a correlação entre os ativos.

O próximo passo é encontrar MATRIZ 03, resultado da multiplicação entre as matrizes de Desvio Padrão e sua transposta ($DPT \times DP$).

Por final, dividindo a MATRIZ 03 pela MATRIZ 02, encontramos a MATRIZ CORRELAÇÃO, fornecendo a correlação entre todos os ativos selecionados.

Após encontrarmos todas as matrizes, podemos formar as carteiras de mínima variância, maior retorno esperado e máximo Sharpe. Incluímos, também, uma carteira bem diversificada, composta por todos os ativos com pesos iguais

4.2. Resultados e Influências de Fatos Econômicos Relevantes

Nesta secção, apresentaremos os resultados encontrados para cada ano e discutiremos os possíveis motivos responsáveis. Incluímos, em anexo, as carteiras de todos os anos com os pesos dos ativos. Nos portfólios com maior retorno mensal médio, controlamos para que a volatilidade não fosse maior do que o desvio padrão do ativo menos volátil. Isso nos permitiu encontrar uma combinação de ativos, maximizando o retorno com um limite na volatilidade. Além disso, conforme mencionado anteriormente, como o objetivo do trabalho é compararmos as carteiras formadas apenas por ativos negociados em bolsa entre os anos, não consideramos o retorno da taxa livre de risco para calcularmos o Sharpe, logo, o que chamamos de Sharpe é, na verdade, o retorno mensal dividido pela volatilidade.

- JULHO 2009 – FEVEREIRO 2015

Iniciando com o período completo (entre Julho de 2009 e Fevereiro de 2015, onde tínhamos todos os ativos disponíveis no mercado), podemos observar que a carteira diversificara entre todos os ativos (cada ativo possuía peso igual a 7,14%) teve um rendimento mensal médio de 1,16%, volatilidade mensal igual a 4,84% e 0,24 de Sharpe. Neste mesmo período, o IBOV obteve um rendimento mensal médio igual a 0,15% e volatilidade de 5,53% e 0,03 de Sharpe, desempenho consideravelmente inferior à carteira diversificada entre todos os ativos, com uma volatilidade mais elevada e um retorno médio mensal inferior.

A carteira com maior retorno esperado foi uma combinação entre apenas duas ações, que performaram muito bem no período. 87,75% da carteira seria formada por ações da AMBEV e 12,25% por ações da CIELO. Ambas as empresas desempenharam bem por causa, é claro, de uma gestão impecável, porém não podemos descartar alguns fatores que as beneficiaram. Notamos que, tanto a Cielo como a Ambev são empresas estão diretamente ligadas ao nível de consumo da população local. Neste período, ocorreram políticas de incentivo ao consumo, como redução da taxa de juros para níveis extremamente baixos, desonerações fiscais em alguns setores e aumento de gastos do governo. Isso gerou um cenário extremamente favorável para ambas. O resultado dessa combinação foi um retorno mensal médio de 2,64%, volatilidade mensal média de 5,01% e Sharpe de 0,53

A carteira com mínima variância seria formada por AMBEV (26,54%), BRMALLS (0,13%), CIELO (13,43%), EMBRAER (17,31%), GERDAU (1,16%), Lojas Americanas (0,14%), Petrobras (4,42%), TELEF BRASIL (25,96%) e VALE (10,92%). Notamos que é uma carteira bem mais diversificada, resultando em uma volatilidade mensal média de 3,17%, retorno mensal médio de 1,65% e Sharpe igual a 0,52, uma cedução de cerca de 37%, tanto no retorno mensal médio como na volatilidade, resultando em um Sharpe muito semelhante à carteira anterior. A adição de novos ativos (principalmente se possuírem correções baixas) permite formar uma carteira com menor volatilidade, sem abrir mão de retorno esperado. Os ativos formam a chamada “Fronteira de Markowitz”, que nos fornece a fronteira de alocação ideal em termos de risco X retorno.

Nossa carteira com Sharpe máximo (0,67), seria formada por Ambev (49,61%), Cielo (29,44%) e Embraer (20,72%). O retorno médio mensal da carteira foi de 2,46%, com volatilidade igual a 3,69%. O benefício da diversificação pode ser verificado, pois a volatilidade da carteira é menor do que a volatilidade individual de cada ativo.

- 2005

No ano de 2005, as ações da BRMALLS, CIELO e JBS ainda não eram negociadas em bolsa. Na carteira igualmente diversificada entre todos os ativos (cada um com peso de 9,09%, teríamos um retorno médio mensal de 2,85%, volatilidade igual a 7,52% e Sharpe de 0,38

A carteira com maior retorno esperado era composta por BRADESCO (25,46%), ELETROPAULO (11,32%), GOL (15,52%), TELEF BRASIL (31,76%) e VALE (15,94%). Este ano foi marcado por uma subida nos juros até o meio do ano (saíram de 17,75% em janeiro para 19,25% em Junho), recuando até o nível de 18% a.a. em Dezembro. Já o Dolar se desvalorizou cerca de 11% no período frente ao Real. O crescimento do PIB foi de 3,1%. A alta demanda da economia chinesa por commodities fez com que o país vivesse um nível de extrema euforia. O nível de consumo da população aumentou, beneficiando o setor bancário, que cedia crédito à spreads altos. A evolução do sistema de telefonia também marcou o período. Os telefones móveis eram cada vez mais acessíveis por boa parte da população. Isso justifica o bom desempenho dessas empresas neste ano. A composição possuía um retorno mensal médio de 3,68%, volatilidade de 5,47% e Sharpe de 0,67.

O portfólio com menor variância era formado por BRADESCO (10,63%), ELETROPAULO (10,77%), GOL (15,52%), TEFEL BRASIL (48,55%) e VALE (14,95%), ou seja, era composta pelos mesmos ativos da carteira anterior, porém com uma composição diferente. O peso do Bradesco nessa combinação de ativos caiu significativamente, enquanto que TELEF BRASIL teve um aumento na participação. O retorno mensal médio foi de 2,69%, volatilidade de 4,82% e Sharpe de 0,56

Já o portfólio com Sharpe maximizado entregava um retorno mensal de 5,73%, volatilidade igual a 7,70% e Sharpe de 0,74. É importante notar que, como mencionado inicialmente, o retorno mensal neste portfólio foi maior do que no segundo (maior retorno mensal) pois limitamos a volatilidade para ser, no máximo, 5,47% (menor volatilidade entre os ativos da carteira).

- 2006

2006 foi marcado pela reeleição do presidente Luiz Inácio Lula da Silva. O país ainda aproveitava os altos preços de commodities devido à demanda da economia chinesa. Vivíamos um momento em que os juros tinham trajetória de queda, assim como o dólar, apesar da alta volatilidade da moeda (que chegou a subir mais de 10% no mês de Maio). Os juros iniciaram o ano a 18% a.a. e fecharam Dezembro em 13,25%. O PIB cresceu 4% no ano, nesse cenário de acumulação de reservas devido ao crescimento chinês e crescimento no consumo da população.

A mudança mais significativa no meio governista foi a saída de Antonio Palocci e a entrada de Guido Mantega no Ministério da Fazenda. Guido Mantega adotou algumas medidas desenvolvimentistas durante o período em que ficou no ministério.

Mais uma vez, as ações de BRMALLS, CIELO e JBS ainda não tinham começado a ser negociadas na bolsa de valores. A carteira diversificada obteve um retorno mensal de 2,57% e volatilidade de 5,69%, resultando em um Sharpe de 0,45

Nossa carteira de maior retorno mensal era formada por AMBEV (58,7%), GERDAU (12,67%), LOJAS AMERICANAS (17,23%), TELEF BRASIL (5,03%) e VALE (6,30%). Semelhante ao ano anterior, empresas ligadas ao consumo e a commodities performaram muito bem. Mesmo com o Dolar se depreciando frente ao Real, a Vale, que é uma grande exportadora, teve um bom desempenho devido ao crescente nível de preço do minério de ferro. A AMBEV foi grane responsável pelo retorno mensal médio de 2,87%. A volatilidade ficou em 4,23% e Sharpe em 0,68

Na carteira de mínima variância, tivemos AMBEV (59,53%), ELETROPAULO (18,41%), EMBRAER (4,12%), GOL (2,19%), TELEF BRASIL (0,73%) e VALE (15,01%). Em comparação com a carteira de mínima variância do ano anterior, temos 4 ativos coincidentes: ELETROPAULO, GOL, TELEF BRASIL e VALE. A carteira teve um retorno médio mensal de 1,93% e volatilidade de 3,50%. O Sharpe do portfólio foi de 0,55

Na carteira com máximo Sharpe, temos uma alocação extremamente parecida com a carteira com maior retorno, com algumas leves alterações nos pesos dos ativos. As mudanças mais significativas foram em TELEF BRASIL, que passou a representar 0,22% da carteira e VALE, que passou de 6,3% para 11,01%. Esta alocação resultou em um retorno mensal médio de 2,77% e desvio padrão de 4,07%, resultando em um Sharpe de 0,68, bem próximo ao outro portfólio (de maior retorno).

- 2007

No ano de 2007, mais uma vez não temos a presença de BRMALLS, CIELO e JBS. Presenciamos um cenário de queda de juros até o mês de Setembro, quando a Selic chegou a 11,25 e permaneceu neste patamar até o final do ano. Em relação ao câmbio, a trajetória ainda estava decrescente, rompendo a marca de R\$2,00/US\$ em Maio. A moeda americana fechou o ano valendo R\$1,77. O PIB Brasileiro mais uma vez cresceu bastante, pelos mesmos motivos do ano anterior: Alta demanda da economia chinesa, impulsionando os preços das commodities.

Na carteira diversificada entre todos os ativos, tivemos um retorno mensal de 2,4%, com volatilidade de 4,31%, resultando em um sharpe de 0,56.

Na carteira com maior retorno, tivemos a presença de três empresas que representam perfeitamente o boom das commodities: PETROBRAS, com 34,7%; VALE, com 55,38% e GERDAU, com 9,92%. Essa alocação traduz perfeitamente a alta nos preços do petróleo e do minério de ferro. A carteira rendeu em média, 5,57% mensalmente, com volatilidade igual a 6,03% e sharpe, 0,92

Como portfolio com menor variância, tivemos BRADESCO (14,02%), ELETROPAULO (9,48%), EMBRAER (35,70%), PETROBRAS (7,10%), LOJAS AMERICANAS (0,08%), SOUZA CRUZ (15,67%), TELEF BRASIL (6,06%) e VALE (11,89%). Esta alocação diversificada entre 8 ativos diferentes resultou em um retorno esperado de 2,08% ao mês, com volatilidade igual a 3,31%. O índice Sharpe da carteira foi de 0,63.

Já a carteira com o índice Sharpe máximo, era formada por 4 ativos: ELETROPAULO (11,48%), GERDAU (38,07%), PETROBRAS (14,91%) e VALE (35,54%). Este foi o primeiro ano de nossa série que tivemos um Sharpe maior do que 1, ou seja, que o retorno mensal médio tenha sido maior do que a volatilidade mensal. O índice neste ano foi de 1,04, com retorno mensal de 4,73% e desvio padrão de 4,53%.

- 2008

Este talvez tenha sido o ano mais conturbado de nossa série histórica. Apenas neste ano, tivemos diversos acontecimentos econômicos marcantes. Iniciaremos com a conquista do Investment Grade em Abril de 2008. Com isso, fundos estrangeiros que investem apenas em países com Investment Grade, começaram a alocar seus recursos em títulos brasileiros.

Em relação à Selic, iniciamos o ano no patamar de 11,25%, onde permanecemos até o final de Abril. Iniciamos, então, uma elevação gradual na taxa Selic, fechando o ano em 13,75%. O câmbio permaneceu sua trajetória de queda até o início de Agosto, quando iniciou uma tendência de alta, com uma volatilidade mais elevada. Tudo isso devido ao incerto cenário externo.

O ponto crucial deste ano, sem dúvidas, foi a grave crise imobiliária americana, gerando reações no mundo inteiro. No dia 15/09/2008, o gigante Lehman Brothers pede concordata depois de um fracassado acordo com o banco inglês Barclays. O anúncio devastou o mercado financeiro americano, provocando um efeito de contágio em outras instituições. O pânico resultou em uma venda em massa de ativos, com que a bolsa americana despencasse. Em Dezembro, o FED reduziu os juros para próximo de 0% e anunciou alguns programas para incentivar a recuperação do mercado.

Sem dúvidas, este foi o pior ano para as ações de nossas carteiras, tanto em relação ao retorno, como em volatilidade. A GOL entregou um retorno mensal médio de quase -11%. A única empresa que performou em 2008 foi TELEF BRASIL, subindo cerca de 1,06% ao mês.

Em nossa carteira compartilhada, agora apenas sem CIELO, tivemos um retorno mensal médio de -3,48%, com volatilidade em 8,77%. O Sharpe foi de -0,40. Cada ação representava 7,69% na carteira.

A carteira com maior retorno esperado era formada apenas por ações da TELEF BRASIL, obtendo um retorno mensal médio de 1,06%, volatilidade em 4,93% e Sharpe de 0,21.

Já na carteira de mínima variância, temos AMBEV (11,40%), BRADESCO (3,69%), ELETROPAULO (9,10%), SOUZA CRUZ (13,92%), TELEF BRASIL (56,97%) e VALE (4,93%). Esta foi a única carteira que tivemos um retorno mensal médio negativo, levando em conta o período selecionado.

Na carteira com máximo Sharpe, um grande peso para TELEF BRASIL (91,39%), seguido por JBS (8,24%). As empresas tiveram, nesse ano, uma correlação negativa (-0,29), o que nos permitiu formar uma carteira com um retorno esperado próximo à carteira de maior retorno, porém com uma volatilidade significativamente mais baixa. A combinação entregou um retorno mensal de 1,02%, com volatilidade de 4,33%, resultando em um Sharpe de 0,23.

- 2009

Este ano foi marcado pela forte reação das ações selecionadas, resultando nas melhores carteiras da serie.

O Dolar voltou à tendência de baixa, fechando o ano em 1,74. Iniciamos, também, uma forte redução na taxa de juros, que saiu de 13,75% em Janeiro, até chegar ao nível de 8,75% em Julho. Apesar disso, o PIB apresentou uma leve retração, de 0,2%

A carteira diversificada apresentou a melhor performance dentre os períodos, com um retorno mensal médio de 5,24% e volatilidade de 4,89%. O sharpe do portfólio foi de 1,07. Tudo isso graças à recuperação por boa parte dos ativos, como BRMALLS, com retorno mensal de 8,24%, GOL, com 9,92% e LOJAS AMERICANAS, com 8,64%.

O portfólio com maior retorno entregou uma rentabilidade mensal de 6% e desvio padrão de 3,05%. Foi formado por AMBEV (18,20%), BRMALLS (13,07%), ELETROPAULO (44,31%), GERDAU (7,31%), GOL (14,10%) e JBS (3,02%). O Sharpe dessa combinação foi de 1,97.

Já na carteira com mínima variância, tivemos ELETROPAULO (31,09%), GERDAU (1,18%), GOL (8,34%), PETROBRAS (1,34%), SOUZA CRUZ (9,99%), TELEF BRASIL (43,39%) e VALE (4,68%). O portfólio conseguiu um rendimento mensal médio de 3,02%, com vol de 1,21% e Sharpe de 2,49, o maior se compararmos com os outros períodos da serie.

Na carteira com máximo Sharpe, temos AMBEV (14,95%), ELETROPAULO (65,45%), GERDAU (1,33%), GOL (6,91%), PETROBRAS (0,90%), SOUZA CRUZ (0,17%), TELEF BRASIL (0,25%) e VALE (13,04%). A carteira diversificada entre os oito ativos obteve um Sharpe extremamente alto: 3,01. O retorno mensal médio foi de 5,03% e a volatilidade igual a 1,67%.

-2010

O ano do último mandato do presidente Lula foi marcado pela intensificação das políticas anticíclicas, com foco no crescimento da economia via desonerações e aumento de gastos. O Brasil ainda aproveitava a alta demanda chinesa por commodities, fazendo com que o país pudesse acumular mais reservas.

O Dolar apresentou uma alta volatilidade no ano, porém, fechou Dezembro valendo R\$1,67, valor extremamente baixo. Já os Juros, iniciaram um ciclo de leve alta a partir de Julho, fechando o ano em 10,75%.

Devido ao forte crescimento, o Partido dos Trabalhadores conseguiu eleger Dilma Rousseff para seu primeiro mandato.

Em relação às carteiras, este foi o primeiro ano que tivemos todas as ações disponíveis. O portfólio diversificado apresentou um retorno mensal médio de 1,11%, com Desvio Padrão igual a 4,48%. O Sharpe foi igual a 0,25.

Mais uma vez temos uma carteira com retorno mensal máximo distribuída entre ativos ligados ao consumo, com AMBEV (21,50%), BRMALLS (17,47%) e SOUZA CRUZ (61,03%). A carteira apresentou um rendimento mensal de 4,25%, vol igual a 4,13% e Sharpe de 1,03.

Tanto a carteira de mínima variância como a de maior Sharpe tiveram uma alocação semelhante. A grande mudança foi em relação ao peso de TELEF BRASIL (com significativo peso na carteira de mínima variância e baixa participação na carteira com maior Sharpe) e o caso inverso com SOUZA CRUZ. Os portfólios apresentaram retornos mensais médios de 1,65% e 3,44%, volatilidade de 2,30% e 3,09% e Sharpe de 0,72 e 1,11, respectivamente.

- 2011

Este ano foi marcado pelo início do mandato da presidente Dilma Rousseff. O governo iniciou o ano com alta de juros, que chegaram ao patamar de 12,50% em Agosto. Logo no mês seguinte, um brusco ciclo de redução na taxa Selic foi iniciado. As políticas de altos gastos e desonerações não só permaneceram, como ganharam força. A evolução do câmbio foi relativamente estável até o início dos cortes nos juros. A partir do mês de Setembro, a moeda apresentou maior volatilidade, com tendência de alta.

Na carteira diversificada entre todos os ativos, tivemos um retorno mensal médio de 0,40%, com volatilidade de 4,32% e Sharpe de 0,09. As empresas que se destacaram no período, tanto positivamente como negativamente foram CIELO, com alta mensal de 3,79%, ELETROPAULO, com 3,24% e GOL, com queda mensal de 4,51%.

A carteira com maior retorno era formada por AMBEV (14,64%), CIELO (49,40%) e TELEF BRASIL (35,22%). Tivemos um rendimento mensal médio de 3,28%, com desvio padrão de 3,86% e Sharpe igual a 0,85. Importante mencionar que, mesmo com ELETROPAULO apresentando um rendimento mensal médio alto, ela não possui posição na carteira pois possui uma alta volatilidade e, conforme dito anteriormente, limitamos a VOL desta carteira

Na carteira de mínima variância, tivemos AMBEV (22,04%), BRMALLS (18,41%), EMBRAER (6,23%), TELEF BRASIL (5,39%) e VALE (47,94%). O retorno mensal médio foi relativamente baixo, com 0,22% e o desvio padrão ficou em 1,32%. A carteira apresentou um Sharpe de 0,17.

Já na carteira com Sharpe maximizado, temos AMBEV (28,54%), ELETROPAULO (0,21%), CIELO (46,84%), EMBRAER (24,17%) e TELEF BRASIL (0,24%). O Sharpe do portfólio foi de 0,92, com rentabilidade mensal média de 2,64% e volatilidade de 2,88%.

- 2012

Em 2012, tivemos uma continuidade do ciclo de forte queda nos juros, que iniciaram o ano em 11% e chegaram até 7,25%, nível baixíssimo para os padrões brasileiros. O Dólar permaneceu estável devido à política de controle cambial por meio de injeção de liquidez da moeda no mercado. Girou em torno dos R\$2,00, com baixa volatilidade. O PIB do país subiu 1,8% no ano, mesmo com estímulos ao consumo. Um fato marcante deste ano foi o anúncio do controle de preços de energia, o que causou grandes perdas para o setor. As ações da ELETROPAULO apresentaram forte queda, com rendimento mensal médio negativo de 4,24%

A carteira diversificada teve um rendimento mensal de 1,74%, com Vol de 5,46% e Sharpe de 0,32. Assim como nos anos anteriores Petrobras apresentava dificuldades devido à política no

controle de preços de combustíveis. As ações da ELETROPAULO influenciaram negativamente no desempenho da carteira, devido ao controle nos preços de energia.

Na carteira com maior retorno mensal, tivemos AMBEV (32,63%), BRMALLS (23,71%), BRADESCO (20,85%), EMBRAER(5,14%) e LOJAS AMERICANAS (17,66%). Essa combinação de ativos resultou em um retorno mensal médio de 3,44%, com desvio padrão de 4,17% e sharpe de 0,83.

Já na carteira de mínima variância, temos BRADESCO, com 62,66%, juntamente com outros ativos cuja correlação é negativa, como EMBRAER (15,46%) e VALE (15,04%). Além disso, temos PETROBRAS, com 1,33% e BRMALLS, com 5,33%. A carteira teve um retorno mensal médio, volatilidade e Sharpe de 3,44%, 4,17% e 0,54, respectivamente.

Na carteira de maior Sharpe, tivemos, uma alocação semelhante à carteira de maior retorno. Como nessa alocação não limitamos a volatilidade, o resultado foi um retorno consideravelmente alto, com uma alta volatilidade. Tivemos AMBEV (44,88%), BRMALLS (28,11%), BRADESCO (3,21%) e LOJAS AMERICANAS (23,80%). O retorno, a volatilidade e o Sharpe da carteira foram 4,02%, 4,81% e 0,84, respectivamente.

- 2013

Em 2013, devido à pressões inflacionárias, o governo iniciou um movimento de alta nas taxas de juros, fechando o ano em 10%. O câmbio permaneceu com baixa volatilidade na primeira metade do ano, porém, a partir de Junho, iniciou uma tendência de alta, chegando próximo a R\$2,40 no mês de Agosto. O Dolar fechou o ano em R\$2,34.

As medidas anticíclicas continuaram, porém, o país começava a enfrentar dificuldades em relação à redução do ritmo do crescimento chines. Os preços das commodities já não subiam como antes, trazendo indícios de que o futuro poderia ser mais difícil que os anos anteriores. A situação fiscal continuou com altos gastos e receitas reduzidas, devido à desonerações em setores específicos. Apesar disso, o país apresentou um crescimento de 2,7%.

A carteira diversificada apresentou um retorno mensal médio de -0,10%, com desvio padrão de -0,02, com destaques negativos para BRMALLS (queda mensal de 3,36%) e ELETROPAULO (queda mensal de 3,83%), ainda sentindo os efeitos da forte interferência do governo no setor.

Já a carteira com maior retorno mensal médio apresentou uma alocação concentrada em apenas três ativos, sendo dois com maior peso (CIELO, com 68,76% e JBS, com 29,69%), e um com peso menor (EMBRAER, com 1,55%). Tanto o retorno, como a Volatilidade apresentaram valores relativamente altos, com 3,34% e 3,68%, respectivamente. O Sharpe da alocação foi de 0,91.

A carteira de mínima variância, como esperado, apresentou uma maior diversificação, com BRMALLS (4,73%), CIELO (34,54%), EMBRAER (26,74%), GERDAU (12,17%), LOJAS AMERICANAS (4,87%) e SOUZA CRUZ (16,15%). O retorno mensal médio, a volatilidade e o sharpe foram de 1,39%, 1,03% e 1,35, respectivamente.

Na carteira de máximo Sharpe, tanto CIELO como EMBRAER tiveram um peso significativo (46,64% e 25,92%, respectivamente). Os ativos possuem uma correlação negativa, de -0,60. Isso significa que uma combinação desses dois ativos permite formar uma carteira com uma volatilidade muito mais baixa do que se os ativos possuísem uma correlação próxima a 1. Além dessas duas ações, tivemos GERDAU (11,68%), SOUZA CRUZ (15,49%) e TELEF BRASIL (0,27%). O portfólio teve retorno mensal médio, volatilidade e Sharpe de 2,01%, 1,18% e 1,70, respectivamente.

- 2014

Como todo ano eleitoral, 2014 foi marcado pela alta volatilidade, principalmente de papéis ligados ao governo, como PETROBRAS e ELETROPAULO. Os juros iniciaram o ano mantendo trajetória de alta, devido à fortes pressões inflacionárias. Por razões políticas, o COPOM manteve a

taxa SELIC em 11% durante 4 reuniões seguidas, elevando para 11,25% logo após a vitória do partido governista nas eleições.

Com a situação do país cada vez mais crítica, a oposição ganhou força, botando em risco a reeleição de Dilma Rousseff. Com isso, o governo decide aumentar ainda mais os gastos, agravando o problema fiscal do país. Com vitória apertada, a candidata do PT consegue ser reeleita. Podemos ver uma variação no comportamento do Dólar a partir de Novembro. A moeda começa uma trajetória de alta e fecha o ano valendo R\$2,66. Expectativas pela redução de estímulos e aumento nos juros americanos causaram parte da elevação.

Em relação à China, mais uma preocupação: dados de atividade continuam em queda, fazendo com que os preços das commodities despenquem. Além disso, o aumento de oferta de petróleo no mercado, devido ao desenvolvimento da extração de Petróleo de Xisto nos Estados Unidos reduzem ainda mais os preços.

Na carteira diversificada, tivemos um rendimento, uma volatilidade e Sharpe de 0,49%, 5,20% e 0,09, respectivamente. Os destaques negativos foram GERDAU (-4,96%) e VALE (3,61%) e positivos, CIELO (2,57%), EMBRAER (2,46%), JBS (2,64%) e LOJAS AMERICANAS (3,04%).

Na alocação com maior retorno mensal, tivemos uma diversificação entre CIELO (15,30%), EMBRAER (45,84%), GOL (16,43%), JBS (1,94%) e LOJAS AMERICANAS (20,49%). A carteira apresentou retorno mensal médio, volatilidade e Sharpe de 2,84%, 3,35% e 0,85, respectivamente.

Ja na carteira de mínima variância, tivemos EMBRAER com parte significativa (42,84%) TELEF BRASIL e CIELO com 14,03% e 19,79%. Tanto a Cielo como Telef Brasil possuem correlações negativas com EMBRAER. O portfólio entregou um rendimento mensal de 1,46%, com Desvio Padrão de 2,07% e Sharpe igual a 0,71.

A carteira com máximo Sharpe conseguiu uma rentabilidade mensal média de 2,58% e volatilidade de 2,27%, resultando em um Sharpe de 1,14%. A composição era formada por CIELO (30,41%), EMBRAER (51,63%), GOL (4,48%), JBS (13,24%) e TELEF BRASIL (0,24%).

5. Conclusão

Neste capítulo, discutiremos à que conclusões podemos chegar, a partir dos dados apresentados no capítulo 4.

Analisando os dados do capítulo anterior, chegamos à conclusão que as ações do governo interferem nas composições dos portfólios de maior retorno mensal esperado, mínima variância e máximo Sharpe devido às variações nos cenários econômicos. Isso não significa que fatores internos de cada empresa, como uma gestão de qualidade, não interfiram na performance, mas que externalidades também causam altas variações nos preços de ativos.

O melhor exemplo que ilustra esta situação ocorreu entre 2012 e 2013, quando o Governo, por meio de um decreto, reduziu a tarifa de energia elétrica. Este impacto foi sentido pelas ações da ELETROPAULO de uma maneira muito violenta, que despencaram nos dois anos, com retornos mensais de -4,28% e -3,83% respectivamente. Outro fato importante foi o controle nos preços de combustíveis, que resultou em altas perdas para a PETROBRAS. Devido às incertezas provocadas pelo governo nesses setores, as ações tiveram participações próximas de zero nas carteiras de mínima variância (a ação do governo provocou um aumento na volatilidade desses ativos)

Os resultados mais visíveis de deram nas carteiras de maior retorno mensal médio. Em períodos de incentivo ao consumo, com juros baixos, empresas do setor responderam de forma positiva.

A elaboração da Matriz Correlação foi fundamental para a interpretação dos dados. As carteiras com menor variância eram formadas, geralmente, pela combinação de ativos com correlações baixas entre eles. Isso nos permitiu, também, analisar a evolução de ativos em momentos específicos, como, por exemplo, o bom desempenho das ações da EMBRAER em relação às outras, em períodos de depreciação do Real (dos ativos selecionados, Embraer é a única empresa que possui correlação positiva com a moeda norte americana).

Embora o modelo apresentado não consiga explicar uma parte significativa da variação dos preços dos ativos, podemos ter uma idéia de como cada setor performa em diferentes cenários e como eles respondem à estímulos do governo, entre outros fatores.

Referências Bibliográficas:

BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C.; ALLES, Franklin. Princípios de Finanças Corporativas.

BENNINGA, Simon. Principles of Finance with Excel

ELTON, Edwin J.; GRUBER, Martin J.; BROWN, Stephen J.; GOETZMANN, William N. Modern Portfolio Theory and Investment Analysis

MALACRIDA, Mara; Yamamoto, Marina. Governança Corporativa: Nível de Evidenciação das Informações e Sua Relação com a Volatilidade das Ações do Ibovespa.

REYNOLDS, Alan. The Government's Influence On The Stock Market.

AGNELLO, Luca; SOUSA; Ricardo. Fiscal Policy and Asset Prices

A. Gregoriou, A. Kontonikas, R. MacDonald e A. Montagnoli. Monetary Policy Shocks and Stock Returns: Evidence from the British Market

<http://www.bcb.gov.br/?COPOMJUROS>

TABELAS E ANEXOS

- Retorno médio mensal, Volatilidade e Sharpe dos ativos entre Julho de 2009 e Fevereiro de 2005

| PERIODO: JUL 2009 - FEV 2015 | | | | |
|------------------------------|----------------|-------|--------|--------------------|
| | e [®] | var | dp | e [®] /dp |
| AMBEV | 2,69% | 0,33% | 5,72% | 47,06% |
| BR MALLS | 1,72% | 0,83% | 9,12% | 18,81% |
| BRADERCO | 1,36% | 0,55% | 7,39% | 18,39% |
| ELETROPAULO | -0,07% | 1,57% | 12,53% | -0,58% |
| CIELO | 2,30% | 0,50% | 7,08% | 32,53% |
| EMBRAER | 2,12% | 0,59% | 7,70% | 27,58% |
| GERDAU | -0,55% | 0,69% | 8,33% | -6,55% |
| GOL | 1,05% | 2,26% | 15,05% | 6,96% |
| JBS | 1,50% | 1,30% | 11,40% | 13,19% |
| LOJAS AM | 2,01% | 0,70% | 8,36% | 24,00% |
| PETR | -0,97% | 0,98% | 9,88% | -9,86% |
| SOUZA CRUZ | 1,87% | 0,50% | 7,06% | 26,53% |
| TELEF BRASIL | 1,19% | 0,25% | 5,01% | 23,72% |
| VALE | -0,04% | 0,50% | 7,05% | -0,50% |
| IBOV | 0,15% | 0,31% | 5,53% | 2,78% |
| DOL | 0,66% | 0,18% | 4,24% | 15,56% |
| CDI | 0,77% | 0,00% | 0,13% | 588,23% |

- Pesos dos ativos nos portfolios:

- Julho 2009 – Fev 2015:

| PORTFOLIOS - Jul 2009 -- Fev 2015 | | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e [®] = | |
| value os constraint | N/a | 5,01% | 2,69% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 7,14% | 87,75% | 26,54% | 49,61% |
| BR MALLS | 7,14% | 0,00% | 0,13% | 0,00% |
| BRADESCO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| CIELO | 7,14% | 12,25% | 13,43% | 29,44% |
| EMBRAER | 7,14% | 0,00% | 17,31% | 20,72% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 1,16% | 0,00% |
| GOL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,14% | 0,00% | 0,14% | 0,00% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 4,42% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 0,00% | 25,96% | 0,23% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 10,92% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e [®] | 1,16% | 2,64% | 1,65% | 2,46% |
| desv pad | 4,82% | 5,01% | 3,17% | 3,69% |
| Sharpe | 0,24 | 0,53 | 0,52 | 0,67 |

- 2005

| PORTFOLIOS - 2005 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e [®] = | |
| value os constraint | N/a | | 5,47% | 2,69% |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BR MALLS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BRADESCO | 9,09% | 25,46% | 10,63% | 58,97% |
| ELETROPAULO | 9,09% | 11,32% | 10,77% | 9,74% |
| CIELO | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| EMBRAER | 9,09% | 0,00% | 0,83% | 0,00% |
| GERDAU | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GOL | 9,09% | 15,52% | 14,27% | 16,93% |
| JBS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| PETR | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 9,09% | 31,76% | 48,55% | 0,31% |
| VALE | 9,09% | 15,94% | 14,95% | 14,05% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e [®] | 2,85% | 3,68% | 2,69% | 5,73% |
| desv pad | 7,52% | 5,47% | 4,82% | 7,70% |
| Sharpe | 0,38 | 0,67 | 0,56 | 0,74 |

- 2006

| PORTFOLIOS - 2006 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e® = | |
| value os constraint | N/a | 4,23% | 4,97% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 9,09% | 58,77% | 59,53% | 64,19% |
| BR MALLS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BRADESCO | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 9,09% | 0,00% | 18,41% | 0,00% |
| CIELO | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| EMBRAER | 9,09% | 0,00% | 4,12% | 0,00% |
| GERDAU | 9,09% | 12,67% | 0,00% | 10,68% |
| GOL | 9,09% | 0,00% | 2,19% | 0,00% |
| JBS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 9,09% | 17,23% | 0,00% | 13,90% |
| PETR | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 9,09% | 5,03% | 0,73% | 0,22% |
| VALE | 9,09% | 6,30% | 15,01% | 11,01% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | 2,57% | 2,87% | 1,93% | 2,77% |
| desv pad | 5,69% | 4,23% | 3,50% | 4,07% |
| Sharpe | 0,45 | 0,68 | 0,55 | 0,68 |

- 2007

| PORTFOLIOS - 2007 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e® = | |
| value os constraint | N/a | 6,03% | 5,66% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BR MALLS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BRADESCO | 9,09% | 0,00% | 14,02% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 9,09% | 0,00% | 9,48% | 11,48% |
| CIELO | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| EMBRAER | 9,09% | 0,00% | 35,70% | 0,00% |
| GERDAU | 9,09% | 9,92% | 0,00% | 38,07% |
| GOL | 9,09% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 9,09% | 0,00% | 0,08% | 0,00% |
| PETR | 9,09% | 34,70% | 7,10% | 14,91% |
| SOUZA CRUZ | 9,09% | 0,00% | 15,67% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 9,09% | 0,00% | 6,06% | 0,00% |
| VALE | 9,09% | 55,38% | 11,89% | 35,54% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | 2,40% | 5,57% | 2,08% | 4,73% |
| desv pad | 4,31% | 6,03% | 3,31% | 4,53% |
| Sharpe | 0,56 | 0,92 | 0,63 | 1,04 |

- 2008

| PORTFOLIOS - 2008 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e® = | |
| value os constraint | N/a | 4,93% | 1,06% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 7,69% | 0,00% | 11,40% | 0,00% |
| BR MALLS | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BRDESCO | 7,69% | 0,00% | 3,69% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,69% | 0,00% | 9,10% | 0,00% |
| CIELO | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| EMBRAER | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GERDAU | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GOL | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 8,24% |
| LOJAS AM | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| PETR | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,69% | 0,00% | 13,92% | 0,37% |
| TELEF BRASIL | 7,69% | 100,00% | 56,97% | 91,39% |
| VALE | 7,69% | 0,00% | 4,93% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | -3,48% | 1,06% | -0,11% | 1,02% |
| desv pad | 8,77% | 4,93% | 3,22% | 4,33% |
| Sharpe | -0,40 | 0,21 | -0,03 | 0,23 |

- 2009

| PORTFOLIOS - 2009 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e® = | |
| value os constraint | N/a | 3,05% | 9,92% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 7,69% | 18,20% | 0,00% | 14,95% |
| BR MALLS | 7,69% | 13,07% | 0,00% | 0,00% |
| BRDESCO | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,69% | 44,31% | 31,09% | 62,45% |
| CIELO | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| EMBRAER | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GERDAU | 7,69% | 7,31% | 1,18% | 1,33% |
| GOL | 7,69% | 14,10% | 8,34% | 6,91% |
| JBS | 7,69% | 3,02% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| PETR | 7,69% | 0,00% | 1,34% | 0,90% |
| SOUZA CRUZ | 7,69% | 0,00% | 9,99% | 0,17% |
| TELEF BRASIL | 7,69% | 0,00% | 43,39% | 0,25% |
| VALE | 7,69% | 0,00% | 4,68% | 13,04% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | 5,24% | 6,00% | 3,02% | 5,03% |
| desv pad | 4,89% | 3,05% | 1,21% | 1,67% |
| Sharpe | 1,07 | 1,97 | 2,49 | 3,01 |

- 2010

| PORTFOLIOS - 2010 | | | | |
|-----------------------|--------------|----------|---------|------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e®= | |
| value os constraint | N/a | 4,13% | 4,41% | |
| | PESOS | | | |
| AMBEV | 7,14% | 21,50% | 25,78% | 34,26% |
| BR MALLS | 7,14% | 17,47% | 10,29% | 15,86% |
| BRADESCO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 6,17% | 8,66% |
| CIELO | 7,14% | 0,00% | 22,42% | 10,68% |
| EMBRAER | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GOL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 2,77% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 61,03% | 0,00% | 30,21% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 0,00% | 32,58% | 0,34% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | 1,11% | 4,25% | 1,65% | 3,44% |
| desv pad | 4,48% | 4,13% | 2,30% | 3,09% |
| Sharpe | 0,25 | 1,03 | 0,72 | 1,11 |

- 2011

| PORTFOLIOS - 2011 | | | | |
|-----------------------|--------------|----------|---------|------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e®= | |
| value os constraint | N/a | 3,86% | 3,79% | |
| | PESOS | | | |
| AMBEV | 7,14% | 14,64% | 22,04% | 28,54% |
| BR MALLS | 7,14% | 0,00% | 18,41% | 0,00% |
| BRADESCO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,21% |
| CIELO | 7,14% | 49,40% | 0,00% | 46,84% |
| EMBRAER | 7,14% | 0,74% | 6,23% | 24,17% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GOL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 35,22% | 5,39% | 0,24% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 47,94% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | 0,40% | 3,28% | 0,22% | 2,64% |
| desv pad | 4,32% | 3,86% | 1,32% | 2,88% |
| Sharpe | 0,09 | 0,85 | 0,17 | 0,92 |

- 2012

| PORTFOLIOS - 2012 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e [®] = | |
| value os constraint | N/a | 4,17% | 4,59% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 7,14% | 32,63% | 0,00% | 44,88% |
| BR MALLS | 7,14% | 23,71% | 5,33% | 28,11% |
| BRADESCO | 7,14% | 20,85% | 62,66% | 3,21% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| CIELO | 7,14% | 0,00% | 0,17% | 0,00% |
| EMBRAER | 7,14% | 5,14% | 15,46% | 0,00% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GOL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,14% | 17,66% | 0,00% | 23,80% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 1,33% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 15,04% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e [®] | 1,74% | 3,44% | 1,66% | 4,02% |
| desv pad | 5,46% | 4,17% | 3,08% | 4,81% |
| Sharpe | 0,32 | 0,83 | 0,54 | 0,84 |

- 2013

| PORTFOLIOS - 2013 | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e [®] = | |
| value os constraint | N/a | 3,68% | 3,75% | |
| PESOS | | | | |
| AMBEV | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BR MALLS | 7,14% | 0,00% | 4,73% | 0,00% |
| BRADESCO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 0,80% | 0,00% |
| CIELO | 7,14% | 68,76% | 34,54% | 46,64% |
| EMBRAER | 7,14% | 1,55% | 26,74% | 25,92% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 12,17% | 11,68% |
| GOL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| JBS | 7,14% | 29,69% | 0,00% | 0,00% |
| LOJAS AM | 7,14% | 0,00% | 4,87% | 0,00% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 0,00% | 16,15% | 15,49% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,27% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e [®] | -0,10% | 3,34% | 1,39% | 2,01% |
| desv pad | 4,12% | 3,68% | 1,03% | 1,18% |
| Sharpe | -0,02 | 0,91 | 1,35 | 1,70 |

- 2014

| PORTFOLIOS - 2014 | | | | |
|-----------------------|--------------|----------|---------|------------|
| | Pesos iguais | max ret | min var | max sharpe |
| constraining variable | none | at dp <= | at e®= | |
| value os constraint | N/a | 3,35% | 3,93% | |
| | PESOS | | | |
| AMBEV | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BR MALLS | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| BRADESCO | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ELETROPAULO | 7,14% | 0,00% | 0,02% | 0,00% |
| CIELO | 7,14% | 15,30% | 19,79% | 30,41% |
| EMBRAER | 7,14% | 45,84% | 42,84% | 51,63% |
| GERDAU | 7,14% | 0,00% | 5,18% | 0,00% |
| GOL | 7,14% | 16,43% | 4,11% | 4,48% |
| JBS | 7,14% | 1,94% | 5,43% | 13,24% |
| LOJAS AM | 7,14% | 20,49% | 0,02% | 0,00% |
| PETR | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| SOUZA CRUZ | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TELEF BRASIL | 7,14% | 0,00% | 14,03% | 0,24% |
| VALE | 7,14% | 0,00% | 8,59% | 0,00% |
| Soma Pesos | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 100,00% |
| e® | 0,49% | 2,84% | 1,46% | 2,58% |
| desv pad | 5,20% | 3,35% | 2,07% | 2,27% |
| Sharpe | 0,09 | 0,85 | 0,71 | 1,14 |

MATRIZ 1

| SHXSH | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | AMBEV | BR MALLS | BRADESCO | ELETPALAUO | CIELO | EMBRAER | GERDAU | GOL | IJS | LOJASAM | PETR | SOUZA CRUZ | TELEF BRASIL | VALE | IBOV | DOL | CDI |
| AMBEV | 0,219313 | 0,081884 | 0,051288 | -0,051511 | -0,026633 | -0,005965 | 0,046531 | 0,151752 | 0,094351 | 0,089488 | -0,099819 | 0,134781 | 0,058042 | -0,003154 | 0,033477 | -0,008411 | -0,000030 |
| BR MALLS | 0,081884 | 0,557428 | 0,215609 | 0,138714 | 0,079670 | 0,004564 | 0,062069 | 0,344716 | 0,094408 | 0,274157 | 0,252899 | 0,149739 | 0,058330 | 0,094538 | 0,172556 | -0,073849 | 0,000077 |
| BRADESCO | 0,051288 | 0,215609 | 0,366013 | 0,152387 | 0,117812 | 0,061516 | 0,133005 | 0,314071 | 0,234766 | 0,220838 | 0,300498 | 0,109520 | 0,082304 | 0,115339 | 0,215842 | -0,074395 | -0,000112 |
| ELETPALAUO | -0,051511 | 0,138714 | 0,152387 | 1,051555 | 0,189308 | -0,052800 | 0,203472 | 0,354088 | 0,289755 | 0,139275 | 0,290351 | 0,055669 | 0,104758 | 0,227196 | 0,206084 | -0,048955 | 0,001447 |
| CIELO | -0,026633 | 0,079670 | 0,117812 | 0,189308 | 0,335875 | -0,001813 | 0,058496 | 0,008938 | 0,044294 | 0,128700 | 0,121802 | 0,104545 | 0,062689 | 0,065683 | 0,089044 | -0,027939 | -0,000050 |
| EMBRAER | -0,005965 | 0,004564 | 0,061516 | -0,052800 | -0,001813 | 0,396988 | 0,001239 | -0,001670 | 0,083180 | -0,034139 | -0,031066 | -0,001580 | -0,071759 | 0,057743 | 0,025742 | 0,037669 | -0,000412 |
| GERDAU | 0,046531 | 0,062069 | 0,133005 | 0,203472 | 0,058496 | 0,001239 | 0,464373 | 0,295952 | 0,265722 | 0,161974 | 0,245122 | 0,082648 | 0,071783 | 0,236784 | 0,197084 | -0,067290 | -0,000791 |
| GOL | 0,151752 | 0,344716 | 0,314071 | 0,354088 | 0,008938 | -0,001670 | 0,295952 | 1,516664 | 0,498596 | 0,460861 | 0,308528 | 0,121975 | -0,011616 | 0,252164 | 0,338090 | -0,209257 | -0,001949 |
| IJS | 0,094351 | 0,094408 | 0,234766 | 0,289755 | 0,044294 | 0,083180 | 0,265722 | 0,498596 | 0,870081 | 0,162455 | 0,280768 | 0,158851 | 0,100598 | 0,117912 | 0,228920 | -0,109888 | -0,000381 |
| LOJASAM | 0,089488 | 0,274157 | 0,220838 | 0,139275 | 0,128700 | -0,034139 | 0,161974 | 0,460861 | 0,162455 | 0,468809 | 0,187464 | 0,137913 | 0,068413 | 0,124504 | 0,205107 | -0,093723 | -0,000086 |
| PETR | -0,099819 | 0,252899 | 0,300498 | 0,290351 | 0,121802 | -0,031066 | 0,245122 | 0,308528 | 0,280768 | 0,187464 | 0,654171 | 0,020845 | 0,046971 | 0,205244 | 0,282546 | -0,110490 | -0,000903 |
| SOUZA CRUZ | 0,134781 | 0,149739 | 0,109520 | 0,055669 | 0,104545 | -0,001580 | 0,082648 | 0,121975 | 0,158851 | 0,137913 | 0,020845 | 0,335556 | 0,102026 | 0,036886 | 0,081726 | -0,045888 | 0,000667 |
| TELEF BRASIL | 0,058042 | 0,083530 | 0,082304 | 0,104758 | 0,062689 | -0,071759 | 0,071783 | -0,011616 | 0,100598 | 0,068413 | 0,046971 | 0,102026 | 0,168247 | 0,009439 | 0,04912 | -0,071659 | 0,000751 |
| VALE | -0,003154 | 0,094538 | 0,115339 | 0,227196 | 0,056683 | 0,057743 | 0,236784 | 0,252164 | 0,117912 | 0,124504 | 0,205244 | 0,036886 | 0,003439 | 0,332997 | 0,163294 | -0,068254 | -0,000632 |
| IBOV | 0,033477 | 0,172556 | 0,215842 | 0,206084 | 0,089044 | 0,025742 | 0,197084 | 0,338090 | 0,228920 | 0,205107 | 0,282546 | 0,081726 | 0,04912 | 0,163294 | 0,204886 | -0,087840 | -0,000207 |
| DOL | -0,008411 | -0,073849 | -0,074395 | -0,048955 | -0,027939 | 0,037669 | -0,067290 | -0,209257 | -0,109888 | -0,093723 | -0,110490 | -0,045888 | -0,071659 | -0,08254 | -0,087840 | 0,120236 | 0,000223 |
| CDI | -0,000030 | 0,000077 | -0,000112 | 0,001447 | -0,000050 | -0,000412 | -0,000791 | -0,001949 | -0,000381 | -0,000086 | -0,000903 | 0,000667 | 0,000751 | -0,000632 | -0,000207 | 0,000223 | 0,000116 |

MATRIZ 2

| SHYXSH/N | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| AMBEV | BR MALLS | BRADESCO | ELETROPALUO | CIELO | EMBRAER | GERDAU | GOL | IJS | LOJAS AM | PETR | SOUZA CRUZ | TELEF BRASIL | VALE | IBOV | DOL | CDI |
| 0.03273 | 0.001222 | 0.00765 | -0.000226 | -0.000398 | -0.00089 | 0.00724 | 0.00265 | 0.001408 | 0.01336 | -0.00594 | 0.002012 | 0.000866 | -0.00047 | 0.00500 | -0.00126 | 0.000000 |
| 0.001222 | 0.008320 | 0.003218 | 0.002070 | 0.001189 | 0.00068 | 0.00326 | 0.05145 | 0.001409 | 0.04092 | 0.03775 | 0.002235 | 0.000871 | 0.001411 | 0.02575 | -0.00102 | 0.000001 |
| 0.00765 | 0.003218 | 0.05463 | 0.00274 | 0.001758 | 0.00018 | 0.001985 | 0.004688 | 0.003504 | 0.03296 | 0.04485 | 0.001635 | 0.001228 | 0.001721 | 0.03222 | -0.00110 | -0.000002 |
| -0.000226 | 0.002070 | 0.00274 | 0.015955 | 0.002825 | -0.00788 | 0.003037 | 0.005285 | 0.004325 | 0.02079 | 0.04334 | 0.000831 | 0.001564 | 0.003391 | 0.03076 | -0.00731 | 0.000022 |
| -0.000398 | 0.001189 | 0.001758 | 0.002825 | 0.005013 | -0.00027 | 0.000873 | 0.000133 | 0.000661 | 0.01921 | 0.001818 | 0.001560 | 0.000936 | 0.000980 | 0.001329 | -0.000417 | -0.000001 |
| -0.00089 | 0.00068 | 0.000918 | -0.000788 | -0.00027 | 0.00525 | 0.000018 | -0.000025 | 0.001241 | -0.000510 | -0.000464 | -0.000024 | -0.000256 | 0.000862 | 0.000384 | 0.000562 | -0.000006 |
| 0.00724 | 0.000926 | 0.001985 | 0.003037 | 0.000873 | 0.000018 | 0.006931 | 0.004417 | 0.009966 | 0.02418 | 0.03659 | 0.001234 | 0.000256 | 0.000534 | 0.02942 | -0.00104 | -0.000012 |
| 0.00265 | 0.005145 | 0.004688 | 0.005285 | 0.000133 | -0.00025 | 0.004417 | 0.02637 | 0.07442 | 0.06679 | 0.04605 | 0.001821 | -0.000173 | 0.003764 | 0.05946 | -0.03123 | -0.000029 |
| 0.001408 | 0.001409 | 0.003504 | 0.004325 | 0.000661 | 0.001241 | 0.003966 | 0.007442 | 0.012986 | 0.02425 | 0.04191 | 0.002371 | 0.001501 | 0.001760 | 0.03417 | -0.001640 | -0.000006 |
| 0.001336 | 0.004092 | 0.003296 | 0.002079 | 0.001921 | -0.000510 | 0.002418 | 0.006879 | 0.00425 | 0.06697 | 0.002798 | 0.002058 | 0.001021 | 0.001858 | 0.03061 | -0.001399 | -0.000001 |
| -0.000594 | 0.003775 | 0.004485 | 0.004334 | 0.003018 | -0.00064 | 0.003659 | 0.004605 | 0.004191 | 0.02798 | 0.009764 | 0.000311 | 0.000701 | 0.000303 | 0.004217 | -0.001649 | -0.000013 |
| 0.002012 | 0.002235 | 0.001635 | 0.000831 | 0.001560 | -0.00024 | 0.001234 | 0.001821 | 0.002371 | 0.02058 | 0.000311 | 0.004978 | 0.001523 | 0.000551 | 0.001220 | -0.000685 | 0.000010 |
| 0.000866 | 0.000871 | 0.001228 | 0.001564 | 0.000936 | -0.00025 | 0.000256 | -0.000173 | 0.001501 | 0.001021 | 0.000701 | 0.001523 | 0.002511 | 0.000051 | 0.000670 | -0.000264 | 0.000011 |
| -0.00047 | 0.001411 | 0.001721 | 0.003391 | 0.000980 | 0.000862 | 0.00354 | 0.003764 | 0.001760 | 0.01658 | 0.008063 | 0.000551 | 0.000051 | 0.004970 | 0.02437 | -0.001019 | -0.000009 |
| 0.000500 | 0.002575 | 0.003222 | 0.003076 | 0.001329 | 0.000384 | 0.002942 | 0.005046 | 0.003417 | 0.03061 | 0.004217 | 0.001220 | 0.000670 | 0.002437 | 0.03058 | -0.001311 | -0.000003 |
| -0.000126 | -0.001102 | -0.001110 | -0.000731 | -0.000417 | 0.000562 | -0.001004 | -0.000123 | -0.001640 | -0.01399 | -0.001649 | -0.000685 | -0.00064 | -0.001019 | -0.001311 | 0.001795 | 0.000003 |
| 0.000000 | 0.000001 | -0.000002 | 0.000022 | -0.000001 | -0.000006 | -0.000012 | -0.000029 | -0.000006 | -0.000001 | -0.000013 | 0.000010 | 0.000011 | -0.000009 | -0.000003 | 0.000003 | 0.000002 |

MATRIZ 3

| DPYDP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | AMBEV | BR MALLS | BRADESCO | CCR | CIELO | EMBRAER | GERDAU | GOL | JBS | LOJAS AM | PETR | SOUZA CRUZ | TELEF BRASIL | VALE | IBOV | DOL | CDI |
| AMBEV | 0.00327333 | 0.005218578 | 0.004228692 | 0.007167598 | 0.004050856 | 0.004039593 | 0.004763118 | 0.008680004 | 0.00651985 | 0.004763811 | 0.005653317 | 0.004036844 | 0.00267026 | 0.004033463 | 0.009163832 | 0.002423676 | 7.51462E-05 |
| BR MALLS | 0.005218578 | 0.008319823 | 0.006741678 | 0.01427088 | 0.006458159 | 0.007021155 | 0.007593697 | 0.01372484 | 0.010394403 | 0.007629875 | 0.009012915 | 0.00643582 | 0.004570814 | 0.00643043 | 0.005044003 | 0.003863994 | 0.000119803 |
| BRADESCO | 0.004228692 | 0.006741678 | 0.005462884 | 0.009259542 | 0.005333144 | 0.00568948 | 0.006153288 | 0.011120347 | 0.00842742 | 0.006162603 | 0.007303301 | 0.005215942 | 0.0037038 | 0.005210675 | 0.004087232 | 0.003131053 | 9.70784E-05 |
| ELETROPAULO | 0.007167598 | 0.01427088 | 0.009259542 | 0.015694846 | 0.008970135 | 0.009643397 | 0.010429771 | 0.018848894 | 0.014276477 | 0.010479461 | 0.012379034 | 0.008839452 | 0.00627909 | 0.00883205 | 0.006927823 | 0.005307108 | 0.000164547 |
| CIELO | 0.004050856 | 0.006458159 | 0.00521155 | 0.008870135 | 0.005013066 | 0.005450084 | 0.005894513 | 0.010652684 | 0.00868526 | 0.00592596 | 0.00696163 | 0.004995725 | 0.003548038 | 0.00491542 | 0.003915345 | 0.002999377 | 9.29598E-05 |
| EMBRAER | 0.004039593 | 0.007021155 | 0.005689348 | 0.009643397 | 0.005450084 | 0.0059252 | 0.006408373 | 0.011581341 | 0.008771907 | 0.006438904 | 0.00760606 | 0.005431232 | 0.003857341 | 0.005426684 | 0.004256668 | 0.003260851 | 0.000101103 |
| GERDAU | 0.004763118 | 0.007593697 | 0.006153288 | 0.010429771 | 0.005894513 | 0.006408373 | 0.006930946 | 0.012525746 | 0.009487215 | 0.006939366 | 0.008226298 | 0.005874123 | 0.004171889 | 0.005869204 | 0.00460378 | 0.003526758 | 0.000109347 |
| GOL | 0.00651985 | 0.010394403 | 0.00842742 | 0.014276477 | 0.010652684 | 0.011581341 | 0.012525746 | 0.022636783 | 0.01745489 | 0.012595421 | 0.014866734 | 0.010615835 | 0.00759523 | 0.010606945 | 0.008220044 | 0.006373628 | 0.000197615 |
| JBS | 0.00651985 | 0.010394403 | 0.00842742 | 0.014276477 | 0.010652684 | 0.011581341 | 0.012525746 | 0.022636783 | 0.01745489 | 0.012595421 | 0.014866734 | 0.010615835 | 0.00759523 | 0.010606945 | 0.008220044 | 0.006373628 | 0.000197615 |
| LOJAS AM | 0.004763811 | 0.007629875 | 0.006162603 | 0.010479461 | 0.00868526 | 0.008771907 | 0.009487215 | 0.01745489 | 0.012986288 | 0.00952415 | 0.01126032 | 0.008040616 | 0.005710564 | 0.008033883 | 0.006301745 | 0.004827496 | 0.000149677 |
| PETR | 0.005653317 | 0.009012915 | 0.007303301 | 0.012379034 | 0.00696163 | 0.00760606 | 0.008226298 | 0.014866734 | 0.0086549 | 0.006997144 | 0.00826549 | 0.005902109 | 0.004191765 | 0.005897167 | 0.004625713 | 0.00354556 | 0.000109868 |
| SOUZA CRUZ | 0.004036844 | 0.00643582 | 0.005215942 | 0.008839452 | 0.004995725 | 0.005431232 | 0.005874123 | 0.010615835 | 0.00840616 | 0.005902109 | 0.006971962 | 0.004978444 | 0.003535764 | 0.004947475 | 0.003901801 | 0.002989002 | 0.000129784 |
| TELEF BRASIL | 0.00267026 | 0.004570814 | 0.0037038 | 0.00627909 | 0.003548038 | 0.003857341 | 0.004171889 | 0.00559523 | 0.005710564 | 0.004191765 | 0.004951591 | 0.003532804 | 0.002511152 | 0.003532804 | 0.002771117 | 0.002122833 | 6.58185E-05 |
| VALE | 0.004033463 | 0.00643043 | 0.005210675 | 0.00883205 | 0.00491542 | 0.005426684 | 0.005869204 | 0.010606945 | 0.008033883 | 0.005897167 | 0.006966124 | 0.004974275 | 0.003532804 | 0.00497011 | 0.003898533 | 0.002986499 | 9.25965E-05 |
| IBOV | 0.003163832 | 0.005044003 | 0.004087232 | 0.006927823 | 0.003915345 | 0.004256668 | 0.00460378 | 0.006373628 | 0.00301745 | 0.004625713 | 0.005464199 | 0.003901801 | 0.002771117 | 0.003898533 | 0.003057994 | 0.00242598 | 7.26323E-05 |
| DOL | 0.002423676 | 0.003863994 | 0.003131053 | 0.005307108 | 0.002999377 | 0.003260851 | 0.003526758 | 0.004827496 | 0.004827496 | 0.0034356 | 0.004185888 | 0.002989002 | 0.002122833 | 0.002986499 | 0.001794563 | 0.001794563 | 5.56405E-05 |
| CDI | 7.51462E-05 | 0.000119803 | 9.70784E-05 | 0.000164547 | 9.29598E-05 | 0.000101103 | 0.000109347 | 0.000197615 | 0.000149677 | 0.000109868 | 0.000129784 | 9.26742E-05 | 6.58185E-05 | 9.25965E-05 | 7.26323E-05 | 5.56405E-05 | 1.72514E-06 |

MATRIZ CORRELAÇÃO

| MATRIZ CORRELAÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|---------|-------------|-------|----------|--------|-------|-------|-----------|-------|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | AMBEV | BRMALS | BRADSCO | ELETROPAULO | CIELO | EMBRARER | GERDAU | GOL | JBS | LOJAS AMI | PETR | SOUZA CRUZ | TELEF BRASIL | VALE | IBOV | DOL | CDI |
| AMBEV | 1,00 | 0,23 | 0,18 | -0,03 | -0,10 | -0,02 | 0,15 | 0,26 | 0,22 | 0,28 | -0,11 | 0,50 | 0,30 | -0,01 | 0,16 | -0,05 | -0,01 |
| BR MALLS | 0,23 | 1,00 | 0,48 | 0,18 | 0,18 | 0,01 | 0,12 | 0,37 | 0,14 | 0,54 | 0,42 | 0,35 | 0,19 | 0,22 | 0,51 | -0,29 | 0,01 |
| BRADESCO | 0,18 | 0,48 | 1,00 | 0,25 | 0,34 | 0,16 | 0,32 | 0,42 | 0,42 | 0,53 | 0,61 | 0,31 | 0,33 | 0,33 | 0,79 | -0,35 | -0,02 |
| ELETROPAULO | -0,03 | 0,18 | 0,25 | 1,00 | 0,32 | -0,08 | 0,29 | 0,28 | 0,30 | 0,20 | 0,35 | 0,09 | 0,25 | 0,38 | 0,44 | -0,14 | 0,13 |
| CIELO | -0,10 | 0,18 | 0,34 | 0,32 | 1,00 | 0,00 | 0,15 | 0,01 | 0,08 | 0,32 | 0,26 | 0,31 | 0,26 | 0,20 | 0,34 | -0,14 | -0,01 |
| EMBRARER | -0,02 | 0,01 | 0,16 | -0,08 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | -0,08 | -0,06 | 0,00 | -0,07 | 0,16 | 0,09 | 0,17 | -0,06 |
| GERDAU | 0,15 | 0,12 | 0,32 | 0,29 | 0,15 | 0,00 | 1,00 | 0,35 | 0,42 | 0,35 | 0,44 | 0,21 | 0,06 | 0,60 | 0,64 | -0,28 | -0,11 |
| GOL | 0,26 | 0,37 | 0,42 | 0,28 | 0,01 | 0,00 | 0,35 | 1,00 | 0,43 | 0,55 | 0,31 | 0,17 | -0,02 | 0,35 | 0,61 | -0,49 | -0,15 |
| JBS | 0,22 | 0,14 | 0,42 | 0,30 | 0,08 | 0,14 | 0,42 | 0,43 | 1,00 | 0,25 | 0,37 | 0,29 | 0,26 | 0,22 | 0,54 | -0,34 | -0,04 |
| LOJAS AMI | 0,28 | 0,54 | 0,53 | 0,20 | 0,32 | -0,08 | 0,35 | 0,55 | 0,25 | 1,00 | 0,34 | 0,35 | 0,24 | 0,32 | 0,66 | -0,39 | -0,01 |
| PETR | -0,11 | 0,42 | 0,61 | 0,35 | 0,26 | -0,06 | 0,44 | 0,31 | 0,37 | 0,34 | 1,00 | 0,04 | 0,14 | 0,44 | 0,77 | -0,39 | -0,10 |
| SOUZA CRUZ | 0,50 | 0,35 | 0,31 | 0,09 | 0,31 | 0,00 | 0,21 | 0,17 | 0,29 | 0,35 | 0,04 | 1,00 | 0,43 | 0,11 | 0,31 | -0,23 | 0,11 |
| TELEF BRASIL | 0,30 | 0,19 | 0,33 | 0,25 | 0,26 | -0,07 | 0,06 | -0,02 | 0,26 | 0,24 | 0,14 | 0,43 | 1,00 | 0,01 | 0,24 | -0,12 | 0,17 |
| VALE | -0,01 | 0,22 | 0,33 | 0,38 | 0,20 | 0,16 | 0,60 | 0,35 | 0,22 | 0,32 | 0,44 | 0,11 | 0,01 | 1,00 | 0,63 | -0,34 | -0,10 |
| IBOV | 0,16 | 0,51 | 0,79 | 0,44 | 0,34 | 0,09 | 0,64 | 0,61 | 0,54 | 0,66 | 0,77 | 0,31 | 0,24 | 0,63 | 1,00 | -0,56 | -0,04 |
| DOL | -0,05 | -0,29 | -0,35 | -0,14 | -0,14 | 0,17 | -0,28 | -0,49 | -0,34 | -0,39 | -0,39 | -0,23 | -0,12 | -0,34 | -0,56 | 1,00 | 0,06 |
| CDI | -0,01 | 0,01 | -0,02 | 0,13 | -0,01 | -0,06 | -0,11 | -0,15 | -0,04 | -0,01 | -0,10 | 0,11 | 0,17 | -0,10 | -0,04 | 0,06 | 1,00 |